

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012052537 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-469448/199841

XRPX Acc No: N98-365958

Image forming apparatus e.g. for copy machine or printers - has image bearing member with recirculatively movable peripheral surface electrostatic with latent images formed on peripheral surface of image bearing member and charging member to which voltage is applicable charges image bearing member

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Inventor: CHIGONO Y; HIRABAYASHI J; ISHIYAMA H; NAGASE Y

Number of Countries: 026 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 864936	A2	19980916	EP 98103822	A	19980304	199841 B
JP 10307455	A	19981117	JP 9873528	A	19980305	199905
JP 10307456	A	19981117	JP 9873529	A	19980305	199905
JP 11065231	A	19990305	JP 9873530	A	19980305	199920
US 6128456	A	20001003	US 9835022	A	19980305	200050
JP 3315642	B2	20020819	JP 9873530	A	19980305	200261

Priority Applications (No Type Date): JP 97170996 A 19970612; JP 9767426 A 19970305; JP 9767429 A 19970305

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	--------	----------	--------------

EP 864936	A2 E	39	G03G-015/02	
-----------	------	----	-------------	--

Designated States (Regional): AL AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI

LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

JP 10307455	A	12	G03G-015/02	
-------------	---	----	-------------	--

JP 10307456	A	14	G03G-015/02	
-------------	---	----	-------------	--

JP 11065231	A	12	G03G-015/02	
-------------	---	----	-------------	--

US 6128456	A		G03G-015/02	
------------	---	--	-------------	--

JP 3315642	B2	12	G03G-015/02	Previous Publ. patent JP 11065231
------------	----	----	-------------	-----------------------------------

Abstract (Basic): EP 864936 A

The apparatus comprises a movable image bearing member (1). An electrostatic latent image (3) is formed on the image bearing member, the image former includes a charging member (2) to which voltage is applicable to charge the image bearing member. The charging member includes a flexible member which forms a nip between itself and the image bearing member. The latent image is developed with a developer (4) comprising toner particles and electrically conductive particles.

The developer removes residual toner particles from the image bearing member. The electrically conductive particles transferred onto the image bearing member by the developer is carried to the nip on the image bearing member. The flexible member is moved to provide a edge speed difference between itself and the image bearing member.

ADVANTAGE - Provides durable and reliable image forming apparatus which employs only simple charging member such as charge roller or fiber brush, and yet is capable of uniformly charging image bearing member.



(11)特許出願公開番号

特開平10-307456

(43)公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
G 0 3 G 15/02	1 0 1	G 0 3 G 15/02	1 0 1
	5 0 1	15/08	5 0 1 D
15/24		15/24	

審査請求 未請求 請求項の数12 FD (全 14 頁)

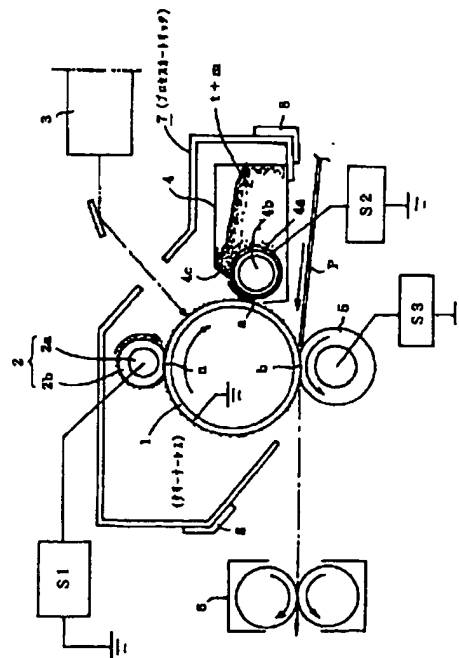
(21)出願番号	特願平10-73529	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成10年(1998)3月5日	(72)発明者	平林 純 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平9-67429	(72)発明者	石山 晴美 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(32)優先日	平9(1997)3月5日	(72)発明者	児野 康則 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(33)優先権主張国	日本(JP)	(74)代理人	弁理士 高梨 幸雄

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセスの画像形成装置において、接触帯電部材として帯電ローラやフェーブラシ等の簡易な部材を用いて、しかも該接触帯電部材の転写残トナーによる汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接注入帯電を長期に渡り安定に維持させて、直接注入帯電とトナーリサイクルプロセスを実現する。

【解決手段】 現像手段②は像担持体①に対して現像剤を非接触で適用して静電潜像をトナー画像として可視化する非接触型現像手段であり、該現像手段の現像剤①には、帯電部材②による像担持体①の帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子mを混入させてあり、少なくとも帯電部材②と像担持体①とのニップ部nに、現像部nで像担持体①に付着し転写後の像担持体上に残留した現像剤中に含有の帯電促進粒子mが持ち運ばれて介在していること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体と、該像担持体を帯電する帯電手段と、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する画像情報書き込み手段と、その静電潜像をトナーによりトナー画像として可視化する現像手段と、そのトナー画像を記録媒体に転写する転写手段を有し、前記現像手段がトナー画像を記録媒体に転写した後に像担持体上に残留したトナーを回収するクリーニング手段を兼ねており、像担持体は繰り返して作像に供される画像形成装置であり、前記像担持体を帯電する帯電手段が、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材であり、

前記現像手段は像担持体に対して現像剤を非接触で適用して静電潜像をトナーによりトナー画像として可視化する非接触型現像手段であり、

該現像手段の現像剤には、前記帯電部材による像担持体の帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子を混入させてあり、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部に、現像部で像担持体に付着し転写後の像担持体上に残留した前記現像剤中に含有の帯電促進粒子が持ち運ばれて介在していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記帯電促進粒子は抵抗値が $1 \times 10^{12}$  ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) 以下であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記帯電促進粒子は抵抗値が $1 \times 10^{10}$  ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) 以下であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記帯電促進粒子は粒径がトナーの $1/2$ 以下であることを特徴とする請求項1から3の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記現像手段において現像剤を担持して像担持体に対する現像部に搬送する現像剤担持搬送部材が像担持体に対して速度差をもつことを特徴とする請求項1から4の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項6】 表面層の抵抗制御を行なった像担持体を用いることを特徴とする請求項1から5の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記像担持体の最表面層の体積抵抗が $1 \cdot 10^4$  ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) 以上 $1 \times 10^{14}$  ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) 以下であることを特徴とする請求項1から6の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項8】 ニップ部を形成する前記帯電部材の表面と前記像担持体の表面には速度差を設けることを特徴とする請求項1から7の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記帯電部材と前記像担持体は互いに逆方向に移動することを特徴とする請求項1から8の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記帯電部材は弾性導電ローラである

ことを特徴とする請求項1から9の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記帯電部材は導電性繊維から構成されるブラシであることを特徴とする請求項1から10の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項12】 像担持体の帯電面に静電潜像を形成する画像情報書き込み手段が像露光手段であることを特徴とする請求項1から11の何れか1つに記載の帯電装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複写機やプリンタ等の画像形成装置に関する。

【0002】より詳しくは、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセス（クリーナーレスシステム）の画像形成装置に関する。

【0003】

【従来の技術】従来、例えば、電子写真装置や静電記録装置等の画像形成装置において、電子写真感光体・静電記録誘電体等の像担持体を所要の極性・電位に様に帯電処理（除電処理も含む）する帯電装置としてはコロナ帯電器（コロナ放電器）がよく使用されていた。

【0004】コロナ帯電器は非接触型の帯電装置であり、ワイヤ電極等の放電電極と該放電電極を囲むシールド電極を備え、放電開口部を被帯電体である像担持体に対向させて非接触に配設し、放電電極とシールド電極に高圧を印加することにより生じる放電電流（コロナシャワー）に像担持体面をさらすことで像担持体面を所定に帯電させるものである。

【0005】近時は、中低速機種の画像形成装置においては、像担持体等の被帯電体の帯電装置として、コロナ帯電器に比べて低オゾン・低電力等の利点があることから接触帯電装置が多く提案され、また実用化されている。

【0006】接触帯電装置は、像担持体等の被帯電体（ローラ型（帯電ローラ）、ファブブラシ型、磁気ブラシ型、ブレード型等の導電性の帯電部材（接触帯電部材・接触帯電器）を接触させ、この接触帯電部材に所定の帯電バイアスを印加して被帯電体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0007】接触帯電の帯電機構（帯電のメカニズム、帯電原理）には、①放電帯電機構と②直接注入帯電機構の2種類の帯電機構が混在しており、どちらが支配的であるかにより各々の特性が現れる。

【0008】①、放電帯電機構

接触帯電部材と被帯電体との微小間隙に生じる放電現象により被帯電体表面が帯電する機構である。

【0009】放電帯電機構は接触帯電部材と被帯電体に一定の放電しきい値を有するため、帯電電位より大きな電圧を接触帯電部材に印加する必要がある。また、コ

ナ帯電器に比べれば発生量は格段に少ないけれども放電生成物を生じることが原理的に避けられないため、オゾンなど活性イオンによる弊害は避けられない。

#### 【0010】④. 直接注入帯電機構

接触帯電部材から被帯電体に直接に電荷が注入されることで被帯電体表面が帯電する系である。直接帯電、あるいは注入帯電、あるいは電荷注入帯電とも称される。より詳しくは、中抵抗の接触帯電部材が被帯電体表面に接触して、放電現象を介さずに、つまり放電を基本的に用いないで被帯電体表面に直接電荷注入を行うものである。よって、接触帯電部材への印加電圧が放電閾値以下の印加電圧であっても、被帯電体を印加電圧相当の電位に帯電することができる。

【0011】この帯電系はイオンの発生を伴わないため放電生成物による弊害は生じない。しかし、直接注入帯電であるため、接触帯電部材の被帯電体への接触性が帯電性に大きく効いてくる。そこで接触帯電部材はより密に構成し、また被帯電体との速度差を多く持ち、より高い頻度で被帯電体に接触する構成をとる必要がある。

#### 【0012】A) ローラ帯電

接触帯電装置は、接触帯電部材として導電ローラ（帯電ローラ）を用いたローラ帯電方式が帯電の安定性という点で好ましく、広く用いられている。

【0013】このローラ帯電はその帯電機構は前記①の放電帯電機構が支配的である。

【0014】帯電ローラは、導電あるいは中抵抗のゴム材あるいは発泡体を用いて作成される。さらにこれらを積層して所望の特性を得たものもある。

【0015】帯電ローラは被帯電体（以下、感光体と記す）との一定の接触状態を得るために弾性を持たせているが、そのため摩擦抵抗が大きく、多くの場合、感光体に従動あるいは若干の速度差をもって駆動される。従って、直接注入帯電しようとしても、絶対的帯電能力の低下や接触性の不足やローラ状のムラや感光体の付着物による帯電ムラは避けられないため、従来のローラ帯電ではその帯電機構は放電帯電機構が支配的である。

【0016】図4は接触帯電における帯電効率例を表わしたグラフである。横軸に接触帯電部材に印加したバイアス、縦軸にはその時得られた感光体帯電電位を表わすものである。ローラ帯電の場合の帯電特性はAで表わされる。即ち凡そ-500Vの放電閾値を過ぎてから帯電が始まる。従って、-500Vに帯電する場合は-1000Vの直流電圧を印加するか、あるいは、-500V直流の帯電電圧に加えて、放電閾値以上の電位差を常に持つようにピーク間電圧1200Vの交流電圧を印加して感光体電位を帯電電位に収束させる方法が一般的である。

【0017】より具体的に説明すると、厚さ25 $\mu$ mのOPC感光体に対して帯電ローラを加圧当接させた場合には、約640V以上の電圧を印加すれば感光体の表面

電位が上昇し始め、それ以降は印加電圧に対して傾き1で線形に感光体表面電位が増加する。この閾値電圧を帯電開始電圧 $V_{th}$ と定義する。

【0018】つまり、電子写真に必要なとされる感光体表面電位 $V_d$ を得るためには帯電ローラには $V_d - V_{th}$ という必要とされる以上のDC電圧が必要となる。このようにしてDC電圧のみを接触帯電部材に印加して帯電を行なう方法を「DC帯電方式」と称する。

【0019】しかし、DC帯電においては環境変動等によって接触帯電部材の抵抗値が変動するため、また、感光体が削れることによって膜厚が変化すると $V_{th}$ が変動するため、感光体の電位を所望の値にすることが難しかった。

【0020】このため、更なる帯電の均一化を図るために特開昭63-149669号公報に開示されるように、所望の $V_d$ に相当するDC電圧に2・ $V_{th}$ 以上のピーク間電圧を持つAC成分を重畳した電圧を接触帯電部材に印加する「AC帯電方式」が用いられる。これは、ACによる電位のならし効果を目的としたものであり、被帯電体の電位はAC電圧のピークの中央である $V_d$ に収束し、環境等の外乱には影響されることはない。

【0021】ところが、このような接触帯電装置においても、その本質的な帯電機構は、接触帯電部材から感光体への放電現象を用いているため、先に述べたように接触帯電部材に印加する電圧は感光体表面電位以上の値が必要とされ、微量のオゾンは発生する。

【0022】また、帯電均一化のためにAC帯電を行なった場合にはさらなるオゾンの発生、AC電圧の電界による接触帯電部材と感光体の振動騒音（AC帯電音）の発生、また、放電による感光体表面の劣化等が顕著になり、新たな問題点となっていた。

#### 【0023】B) フェーブラシ帯電

フェーブラシ帯電は、接触帯電部材として導電性繊維のブラシ部を有する部材（フェーブラシ帯電器）を用い、その導電性繊維ブラシ部を被帯電体としての感光体に接触させ、所定の帯電バイアスを印加して感光体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0024】このフェーブラシ帯電もその帯電機構は前記①の放電帯電機構が支配的である。

【0025】フェーブラシ帯電器は固定タイプとロールタイプが実用化されている。中抵抗の繊維を基布に折り込みバイル状に形成したものを電極に接着したものが固定タイプで、ロールタイプはバイルを芯金に巻き付けて形成する。繊維密度としては100本/mm<sup>2</sup>程度のものが比較的容易に得られるが、直接注入帯電により十分均一な帯電を行うにはそれでも接触性は不十分であり、直接注入帯電により十分均一な帯電を行うには感光体に対し機械構成としては困難なほどに速度差を持たせる必要があり、現実的ではない。

【0026】このフェーブラシ帯電の直流電圧印加時の

帯電特性は図1のBに示される特性をとる。従って、フェーブラシ帯電の場合も、固定タイプ、ロールタイプどちらも多くは、高い帯電バイアスを印加し放電現象を用いて帯電を行っている。

#### 【0027】C) 磁気ブラシ帯電

磁気ブラシ帯電は、接触帯電部材として導電性磁性粒子をマグネットロール等で磁気拘束してブラシ状に形成した磁気ブラシ部を有する部材(磁気ブラシ帯電器)を用い、その磁気ブラシ部を被帯電体としての感光体に接触させ、所定の帯電バイアスを印加して感光体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0028】この磁気ブラシ帯電の場合はその帯電機構は前記②の直接注入帯電機構が支配的である。

【0029】磁気ブラシ部を構成させる導電性磁性粒子として粒径5～50 $\mu$ mのものをを用い、感光体と十分速度差を設けることで、均一に直接注入帯電を可能にする。

【0030】図4の帯電特性グラフのCにあるように、印加バイアスとほぼ比例した帯電電位を得ることが可能になる。

【0031】しかしながら、機器構成が複雑であること、磁気ブラシ部を構成している導電性磁性粒子が脱落して感光体に付着する等他の弊害もある。

【0032】特開平6-3921号公報等には感光体表面にあるトラップ準位または電荷注入層の導電粒子等の電荷保持部材に電荷を注入して接触注入帯電を行なう方法が提案されている。放電現象を用いないため、帯電に必要とされる電圧は所望する感光体表面電位分のみであり、オゾンの発生もない。さらに、AC電圧を印加しないので、帯電音の発生もなく、ローラ帯電方式と比べると、オゾンレス、低電力の優れた帯電方式である。

【0033】D) トナーリサイクルプロセス(クリーナーレスシステム)

転写方式の画像形成装置においては、転写後の感光体(像担持体)に残存する転写残トナーはクリーナー(クリーニング装置)によって感光体面から除去されて廃トナーとなるが、この廃トナーは環境保護の面からも出ないことが望ましい。そこでクリーナーをなくし、転写後の感光体上の転写残トナーは現像装置によって「現像同時クリーニング」で感光体上から除去し現像装置に回収・再利用する装置構成にしたトナーリサイクルプロセスの画像形成装置も出現している。

【0034】現像同時クリーニングとは、転写後に感光体上に残留したトナーを次工程以降の現像時、即ち引き続き感光体を帯電し、露光して潜像を形成し、該潜像の現像時にかぶり取りバイアス(現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差Vback)によって回収する方法である。この方法によれば、転写残トナーは現像装置に回収されて次工程以後に再利用されるため、廃トナーをなくし、メンテナンス

に手を煩わせることも少なくすることができる。またクリーナーレスであることでスペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。

【0035】E) 接触帯電部材に対する粉末塗布  
接触帯電装置について、帯電ムラを防止し安定した均一帯電を行なうために、接触帯電部材に被帯電体面との接触面に粉末を塗布する構成が特公平7-99442号公報に開示されているが、接触帯電部材(帯電ローラ)が被帯電体(感光体)に従動回転(速度差駆動なし)であり、スコロロン等のコロナ帯電器と比べるとオゾン生成物の発生は格段に少なくなっているものの、帯電原理は前述のローラ帯電の場合と同様以前として放電帯電機構を主としている。特に、より安定した帯電均一性を得るためにはDC電圧にAC電圧を重ねた電圧を印加するために、放電によるオゾン生成物の発生はより多くなってしまった。よって、長期に装置を使用した場合や、クリーナーレスの画像形成装置を長期に使用した場合において、オゾン生成物による画像流れ等の弊害が現れやすい。

【0036】また、特開平5-150539号公報には、接触帯電を用いた画像形成方法において、長時間画像形成を繰り返すうちにトナー粒子やシリカ微粒子が帯電手段の表面に付着することによる帯電阻害を防止するために、現像剤中に、少なくとも顕面粒子と、顕面粒子より小さい平均粒径を有する導電性粒子を含有することが開示されている。しかし、この接触帯電は放電帯電機構によるもので、直接注入帯電機構ではなく、放電帯電による前述の問題がある。

【0037】

【発明が解決しようとする課題】

1) 上記の従来の技術の項に記載したように、接触帯電において、接触帯電部材として帯電ローラあるいはフェーブラシを用いた簡易な構成では直接注入帯電を行なうには該接触帯電部材の表面が粗くて被帯電体としての像担持体との密な接触が確保されず、直接注入帯電は不可能であった。

【0038】そのため接触帯電においては、接触帯電部材として帯電ローラやフェーブラシ等の簡易な部材を用いた場合でも、より帯電均一性に優れ且つ長期に渡り安定した直接注入帯電を実現する、即ち、低印加電圧でオゾンレスの直接注入帯電を簡易な構成で実現することが期待されている。

【0039】2) またトナーリサイクルプロセスの画像形成装置において、像担持体の帯電手段として接触帯電装置を採用した場合においては、転写後の像担持体面に残存の転写残トナーを除去するクリーナーを用いないため、転写後の像担持体面に残存の転写残トナーが像担持体と接触帯電部材のニップ部である帯電部に像担持体面の移動でそのまま持ち運ばれて接触帯電部材がトナーで汚染されるために接触帯電部材から像担持体への電荷の

直接注入が阻害されることも直接注入帯電を不可能にしている。また帯電不良が生じると更に接触帯電器へのトナー混入が増加し帯電不良を激化させる。

【0040】そこで本発明は、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセス（クリーナーレスシステム）の画像形成装置において、接触帯電部材として帯電ローラやファブラス等の簡易な部材を用いて、しかも該接触帯電部材の転写残トナーによる汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接注入帯電を長期に渡り安定に維持させて実現する、即ち帯電ローラやファブラス等の接触帯電部材を用いた簡易な構成で、直接注入帯電と、トナーリサイクルプロセスを実現することを目的とする。

【0041】

【課題を解決するための手段】本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。

【0042】（1）像担持体と、該像担持体を帯電する帯電手段と、像担持体の帯電面に静電潜像を形成する画像情報書き込み手段と、その静電潜像をトナーによりトナー画像として可視化する現像手段と、そのトナー画像を記録媒体に転写する転写手段を有し、前記現像手段がトナー画像を記録媒体に転写した後に像担持体上に残留したトナーを回収するクリーニング手段を兼ねており、像担持体は繰り返して作像に供される画像形成装置であり、前記像担持体を帯電する帯電手段が、電圧が印加され、像担持体とニップ部を形成する可撓性の帯電部材であり、前記現像手段は像担持体に対して現像剤を非接触で適用して静電潜像をトナーによりトナー画像として可視化する非接触型現像手段であり、該現像手段の現像剤には、前記帯電部材による像担持体の帯電を促進させるための導電性を有する帯電促進粒子を混入させてあり、少なくとも帯電部材と像担持体とのニップ部に、現像部で像担持体に付着し転写後の像担持体上に残留した前記現像剤中に含有する帯電促進粒子が持ち運ばれて介在していることを特徴とする画像形成装置。

【0043】（2）前記帯電促進粒子は抵抗値が $1 \times 10^{-2} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下であることを特徴とする（1）に記載の画像形成装置。

【0044】（3）前記帯電促進粒子は抵抗値が $1 \times 10^{-2} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下であることを特徴とする（1）に記載の画像形成装置。

【0045】（4）前記帯電促進粒子は粒径がトナーの1/2以下であることを特徴とする（1）から（3）の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0046】（5）前記現像手段において現像剤を担持して像担持体に対する現像部に搬送する現像剤担持搬送部材が像担持体に対して速度差をもつことを特徴とする（1）から（4）の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0047】（6）表面層の抵抗制御を行なった像担持体を用いることを特徴とする（1）から（5）の何れか

1つに記載の画像形成装置。

【0048】（7）前記像担持体の最表面層の体積抵抗が $1 \times 10^2 (\Omega \cdot \text{cm})$ 以上 $1 \times 10^{14} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下であることを特徴とする（1）から（6）の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0049】（8）ニップ部を形成する前記帯電部材の表面と前記像担持体の表面には速度差を設けることを特徴とする（1）から（7）の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0050】（9）前記帯電部材と前記像担持体は互いに逆方向に移動することを特徴とする（1）から（8）の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0051】（10）前記帯電部材は弾性導電ローラであることを特徴とする（1）から（9）の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0052】（11）前記帯電部材は導電性繊維から構成されるブラシであることを特徴とする（1）から（10）の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0053】（12）像担持体の帯電面に静電潜像を形成する画像情報書き込み手段が像露光手段であることを特徴とする（1）から（11）の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0054】（作 用）

a) 現像手段の現像剤に含有させた導電性を有する帯電促進粒子は、現像手段による像担持体側の静電潜像のトナー現像時にトナーとともに適当量が像担持体側に移行する。

【0055】像担持体上のトナー画像は転写手段部において転写バイアスの影響で記録媒体側に引かれて積極的に転移するが、像担持体上の帯電促進粒子は導電性であることで記録媒体側には積極的に転移せず、像担持体上に実質的に付着保持されて残留する。

【0056】そしてトナーリサイクルプロセスの画像形成装置はクリーナーを用いないため、転写後の像担持体面に残存の転写残トナーおよび上記の残存帯電促進粒子は像担持体と接触帯電部材のニップ部である帯電部に像担持体面の移動でそのまま持ち運ばれて接触帯電部材に付着・混入する。

【0057】したがって、像担持体と接触帯電部材とのニップ部にこの帯電促進粒子が存在した状態で像担持体の接触帯電が行なわれる。

【0058】この帯電促進粒子の存在により、接触帯電部材にトナーが付着・混入した場合でも、接触帯電部材の像担持体への緻密な接触性と接触抵抗を維持できるため、接触帯電部材が帯電ローラやファブラス等の簡易な部材であり、しかも接触帯電部材の転写残トナーによる汚染にかかわらず、該接触帯電部材による像担持体の直接注入帯電を行なわせることができる。

【0059】つまり、接触帯電部材が帯電促進粒子を介して密に像担持体に接触して、接触帯電部材と像担持体

のニップ部に存在する帯電促進粒子が像担持体表面を隙間なく摺擦することで、接触帯電部材による像担持体の帯電は帯電促進粒子の存在により放電現象を用いない安定かつ安全な直接注入帯電が支配的となり、従来のローラ帯電等では得られなかった高い帯電効率を得られ、接触帯電部材に印加した電圧とほぼ同等の電位を像担持体を与えることができる。

【0060】また接触帯電部材に付着・混入した転写残トナーは接触帯電部材から徐々に像担持体上に吐き出されて像担持体面の移動とともに現像部に至り、現像手段において現像同時クリーニング(回収)される(トナーリサイクルプロセス)。

【0061】また、画像形成装置が稼働されることで、現像手段の現像剤に含有させてある帯電促進粒子が現像部で像担持体面に移行し該像担持体の移動により転写部を経て帯電部に持ち運ばれて帯電部に新しい粒子が逐次供給され続けるため、帯電部において帯電促進粒子が脱落等で減少したり、該粒子が劣化するなどしても、帯電性の低下が生ずることが防止されて良好な帯電性が安定して維持される。

【0062】かくして、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセスの画像形成装置において、接触帯電部材として帯電ローラやフェーブラシ等の簡易な部材を用いて、しかも該接触帯電部材の転写残トナーによる汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接注入帯電を長期に渡り安定に維持させることができ、均一な帯電性を与えることが出来、オゾン生成物による障害、帯電不良による障害等のない、簡易な構成、低コストな画像形成装置を得ることができる。

【0063】h) 現像手段は像担持体に対して現像剤を非接触で適用して静電潜像をトナーによりトナー画像として可視化する非接触型現像手段とすることで、電気抵抗値が低い帯電促進粒子を現像剤中に混入させても、現像バイアスが像担持体へ注入することによる現像かぶりが発生しない。そのため、良好な画像を得ることができる。

【0064】また、ACのバイアスなど現像剤担持搬送部材と像担持体間に高電位差がある場合でも、現像部による像担持体への電荷注入が生じないため、現像材担持搬送部材側の現像剤中に混入の帯電促進粒子が均等に像担持体側に移行されやすく、均一に帯電促進粒子を像担持体に散布し、帯電部で均一な接触を行ない、良好な帯電性を得ることが出来る。

【0065】i) 帯電促進粒子は電気抵抗値を $1 \times 10^{12} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下のものにする事で帯電性を損わない、好ましくは $10^{10} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下が望ましい。

【0066】j) 帯電促進粒子は粒径がトナーの $1/2$ 以下であることで像担持体に対する画像露光時に妨げとならない。

【0067】k) 現像手段において現像剤を担持して像

担持体に対する現像部に搬送する現像剤担持搬送部材が像担持体に対して速度差をもつことにより、現像剤担持搬送部材側から像担持体側への現像剤(トナー)および帯電促進粒子の供給を十分に行いつつ、現像バイアスが像担持体へ注入することによる現像かぶりが発生しない。そのため、良好な画像を得ることができる。

【0068】f) 表面層の抵抗制御を行なった像担持体を用いること、具体的には像担持体の最表面層の体積抵抗が $1 \times 10^9 (\Omega \cdot \text{cm})$ 以上 $1 \times 10^{14} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下であることにより、静電潜像を維持するとともに、プロセススピードの速い装置においても、十分な帯電性を与え、直接注入帯電を優位に実現することができる。現像手段における接触注入帯電が生じやすい画像形成装置でも現像剤および帯電促進粒子の供給を十分に行ないつつ、現像バイアスが像担持体へ注入することによる現像かぶりが発生しない。そのため、良好な画像を得ることができる。

【0069】g) 接触帯電部材と像担持体とのニップ部に帯電促進粒子を介在させることにより、該帯電促進粒子の潤滑効果(摩擦低減効果)により接触帯電部材と像担持体との間に容易に効果的に速度差を設けることが可能となる。

【0070】接触帯電部材と像担持体との間に速度差を設けることにより、接触帯電部材と像担持体のニップ部において帯電促進粒子が像担持体に接触する機会を格段に増加させ、高い接触性を得ることができ、容易に直接注入帯電を可能にする。

【0071】速度差を設ける構成としては、接触帯電部材を回転駆動して像担持体と該接触帯電部材に速度差を設けることになる。好ましくは帯電部に持ち運ばれる像担持体上の転写残トナーを接触帯電部材に一時的に回収し均すために、接触帯電部材を回転駆動し、さらに、その回転方向は像担持体表面の移動方向とは逆方向に回転するように構成することが望ましい。即ち、逆方向回転で像担持体上の転写残トナーを一旦引離し帯電を行なうことにより優位に直接注入帯電を行なうことが可能である。

【0072】帯電部材を像担持体表面の移動方向と同じ方向に移動させて速度差を持たせることも可能であるが、注入帯電の帯電性は像担持体の周速と帯電部材の周速の比に依存するため、逆方向と同じ周速比を得るには順方向では帯電部材の回転数が逆方向の時に比べて大きくなるので、帯電部材を逆方向に移動させる方が回転数の点で有利である。ここで記述した周速は周速比(%) $= (\text{帯電部材周速} - \text{像担持体周速}) / \text{像担持体周速} \times 100$ である(帯電部材周速はニップ部において帯電部材表面が像担持体表面と同じ方向に移動するとき正の値である)。

【0073】

【発明の実施の形態】



## 実施形態例1。(図1)

図1は本発明に従う画像形成装置の一例の概略構成模型図である。

【0074】本例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス利用、直接注入帯電方式、トナーリサイクルプロセス(クリーナーレスシステム)のレーザープリンタ(記録装置)である。

【0075】(1)本例プリンタの全体的な概略構成1は像担持体としての、φ30mmの回転ドラム型のOPC感光体(ネガ感光体)であり、矢印の時計方向に9.4mm/secの周速度(プロセススピード)をもって回転駆動される。

【0076】2は接触帯電部材としての導電性弾性ローラ(以下、帯電ローラと記す)である。

【0077】この帯電ローラ2は芯金2a上に可撓性部材としてのゴムあるいは発泡体の中抵抗層2bを形成することにより作成される。中抵抗層2bは樹脂(例えばウレタン)、導電性粒子(例えばカーボンブラック)、硫化剤、発泡剤等により製成され、芯金2aの上にローラ状に形成した。その後、表面を研磨した。

【0078】ここで、導電性弾性ローラである帯電ローラ2は電極として機能することが重要である。つまり、弾性を持たせて像担持体(被帯電体)である感光体1との十分な接触状態を得ると同時に、移動する感光体を充電するのに十分低い抵抗を有する必要がある。一方では感光体にヒンホールなどの欠陥部位が存在した場合に電圧のリークを防止する必要がある。被帯電体として電子写真用感光体を用いた場合、十分な帯電性と耐リークを得るには $10^4 \sim 10^7 \Omega$ の抵抗が望ましい。

【0079】帯電ローラ2の硬度は、硬度が低すぎると形状が安定しないために感光体との接触性が悪くなり、高すぎると感光体との間に帯電ニップ部を確保できないだけでなく、感光体表面へのミクロな接触性が悪くなるので、アスカーC硬度で25度から50度が好ましい範囲である。

【0080】帯電ローラ2の材質としては、弾性発泡体に限定するものではなく、弾性体の材料として、EPDM、ウレタン、NBR、シリコーンゴムや、IR等に抵抗調整のためにカーボンブラックや金属酸化物等の導電性物質を分散したゴム材や、またこれらを発泡させたものがあげられる。また、特に導電性物質を分散せずに、イオン導電性の材料を用いて抵抗調整をすることも可能である。

【0081】帯電ローラ2は感光体1に対して弾性に抗して所定の押圧力で圧接させて配設してある。nは感光体1と帯電ローラ2のニップ部である帯電ニップ部である。本例では、帯電ローラ2は感光体1との接触面である帯電ニップ部nにおいて対向方向(感光体表面の移動方向と逆方向)に100%の周速で回転駆動されている。即ち接触帯電部材としての帯電ローラ2の表面は被

帯電体としての感光体1の面に対して速度差を持たせた。

【0082】また帯電ローラ2の芯金2aには帯電バイアス印加電源S1から-700Vの直流電圧を帯電バイアスとして印加するようにした。本例では感光体1の表面は帯電ローラ2に対する印加電圧とほぼ等しい電位(-680V)に直接注入帯電方式にて一様に帯電処理される。これについては後述する。

【0083】3はレーザーダイオード・ポリゴンミラー等を含むレーザービームスキャナ(露光器)である。このレーザービームスキャナは目的の画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して強度変調されたレーザー光を出力し、該レーザー光で上記回転感光体1の同様帯電面を走査露光しする。この走査露光しにより回転感光体1の面に目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【0084】4は現像装置である。回転感光体1面の静電潜像はこの現像装置によりトナー画像として現像される。

【0085】本例の現像装置4は、現像剤として負帯電性の平均粒径 $7\mu\text{m}$ の磁性1成分絶縁現像剤(ネガトナー)を用いた、非接触型の反転現像装置である。

【0086】4aはマグネットロール4bを内包させた、現像剤担持搬送部材として直径16mmの非磁性現像スリーブである。この現像スリーブ4aは感光体1に対して500 $\mu\text{m}$ の離間距離をあけて対向配設し、感光体1との対向部である現像部(現像領域部)aにて感光体1の回転方向と順方向に感光体1と等速で回転させた。この回転現像スリーブ4aに弾性ブレード4cで現像剤が薄層にコートされる。現像剤は弾性ブレード4cで回転現像スリーブ4aに対する層厚が規制され、また電荷が付与される。回転現像スリーブ4aにコートされた現像剤はスリーブ4aの回転により、感光体1とスリーブ4aの対向部である現像部aに搬送される。またスリーブ4aには現像バイアス印加電源S2より現像バイアス電圧が印加される。現像バイアス電圧は、-420VのDC電圧と、周波数1600Hz、ピーク間電圧1600Vの矩形のAC電圧を重ねたものを用い、現像スリーブ4aと感光体1の間で1成分ジャンピング現像を行なわせた。

【0087】現像剤即ちトナーtには帯電促進粒子(帯電補助粒子)mを外添してあり、本例では帯電促進粒子mは比抵抗が $1 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 、平均粒径 $2.5\mu\text{m}$ の導電性酸化亜鉛粒子を用いた。帯電促進粒子mの外添量は現像剤(トナー)100重量部に対して2~3重量部とした。

【0088】導電性を有する帯電促進粒子mは本例では比抵抗が $1 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 、二次凝集体を含めた平均粒径 $2.5\mu\text{m}$ の導電性酸化亜鉛粒子を用いたけれども、帯電促進粒子mの材料としては、他の金属酸化物な

どの導電性無機粒子や有機物との混合物など各種導電粒子が使用可能である。

【0089】粒子抵抗は粒子を介した電荷の授受を行うため比抵抗としては $10^{11}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下が望ましい、帯電促進粒子の抵抗値が $1\sim10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ よりも大きいと帯電性が損なわれた。そのため抵抗値が $1\times10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下である必要があり、好ましくは $10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下が望ましく、本例では $1\times10^7\Omega\cdot\text{cm}$ のものを用了。

【0090】抵抗測定は、鋭利法により測定し正規化して求めた。即ち、底面積 $2.26\text{cm}^2$ の円筒内に凡そ $0.5\text{g}$ の粉体試料を入れ上下電極に $15\text{kV}$ の加圧を行うと同時に $100\text{V}$ の電圧を印加し抵抗値を計測、その後正規化して比抵抗を算出した。

【0091】帯電促進粒子 $m$ は画像露光時に妨げにならないよう、無色あるいは白色の粒子が適切である。さらに、カラー記録を行なう場合、帯電促進粒子 $m$ が感光体1上から転写材 $P$ に転写した場合を考えると無色、あるいは白色に近いものが望ましい。

【0092】帯電促進粒子は露光の妨げにならないように非磁性であることが好ましい。

【0093】粒径は現像剤であるトナー $t$ の粒径に対して $1/2$ 以下程度でないとな画像露光を遮ることがあった。そのため、トナー $t$ の粒径の $1/2$ 以下の粒径にする。

【0094】本発明において、粒子が凝集体として構成されている場合の粒径は、その凝集体としての平均粒径として定義した。粒径の測定には、光学あるいは電子顕微鏡による観察から、 $100$ 個以上抽出し、水平方向最大径長をもって体積粒度分布を算出し、その $50\%$ 平均粒径をもって決定した。

【0095】以上述べたように帯電促進粒子 $m$ は、一次粒子の状態で存在するばかりでなく二次粒子の凝集した状態で存在することもなら問題はない。どのような凝集状態であれ、凝集体として帯電促進粒子としての機能が実現できればその形態は重要ではない。

【0096】 $5$ は接触転写手段としての中抵抗の転写ローラであり、感光体1に所定に圧接させて転写ニップ部 $b$ を形成させてある。この転写ニップ部 $b$ に不図示の給紙部から所定のタイミングで記録媒体としての転写材 $P$ が給紙され、かつ転写ローラ5に転写バイアス印加電源 $S3$ から所定の転写バイアス電圧が印加されることで、感光体1側のトナー像が転写ニップ部 $b$ に給紙された転写材 $P$ の面に順次に転写されていく。本例ではローラ抵抗値は $5\times10^8\Omega$ のものを用了、 $+3000\text{V}$ のDC電圧を印加して転写を行なった。即ち、転写ニップ部 $b$ に導入された転写材 $P$ はこの転写ニップ部 $b$ を挟持搬送されて、その表面側に回転感光体1の表面に形成担持されているトナー画像が順次に静電気力と押圧力にて転写されていく。

【0097】 $6$ は熱定着方式等の定着装置である。転写ニップ部 $b$ に給紙されて感光体1側のトナー像の転写を受けた転写材 $P$ は回転感光体1の面から分離されてこの定着装置6に導入され、トナー像の定着を受けて画像形成物（プリント、コピー）として装置外へ排出される。

【0098】本例のプリントはクリーナーレスであり、転写材 $P$ に対するトナー像転写後の回転感光体1面に残留の転写残トナーはクリーナーで除去されることなく、感光体1の回転にともない帯電部 $n$ を経由して現像部 $a$ に至り、現像装置4において現像同時クリーニング（回収）される（トナーリサイクルプロセス）。

【0099】現像同時クリーニングは前述したように、転写後に感光体1上に残留したトナーを引き続き画像形成工程の現像時、即ち引き続き感光体を帯電し、露光して潜像を形成し、その潜像の現像時において、現像装置のかぶり取りバイアス、即ち現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差 $V_{back}$ によって回収するものである。本実施例におけるプリントのように反転現像の場合では、この現像同時クリーニングは、感光体の暗部電位から現像スリーブにトナーを回収する電界と、現像スリーブから感光体の明部電位へトナーを付着させる電界の作用でなされる。

【0100】 $7$ はプリント本体に対して着脱自在のプロセカートリッジである。本例のプリントは、感光体1、帯電ローラ2、現像装置6の3つのプロセス機器を一括してプリント本体に対して着脱自在のプロセカートリッジとして構成してある。プロセスカートリッジ化するプロセス機器の組み合わせ等は上記に限られるものではなく任意である。 $8\cdot8$ はプロセスカートリッジの着脱案内・保持部材である。

【0101】(2)感光体1の直接注入帯電について  
a) 現像装置4の現像剤 $t$ に混入させた導電性を有する帯電促進粒子 $m$ は、現像装置4による感光体1側の静電潜像のトナー現像時にトナーとともに適当量が感光体1側に移行する。

【0102】感光体1上のトナー画像は転写部 $b$ において転写バイアスの影響で記録媒体である転写材 $P$ 側に引かれて積極的に転写するが、感光体1上の帯電促進粒子 $m$ は導電性であることで転写材 $P$ 側には積極的に転移せず、感光体1上に実質的に付着保持されて残留する。

【0103】そしてトナーリサイクルプロセスの画像形成装置はクリーナーをを用いないため、転写後の感光体1面に残留の転写残トナーおよび上記の残留帯電促進粒子 $m$ は感光体1と接触帯電部材である帯電ローラ2のニップ部である帯電部 $n$ に感光体1面の移動でそのまま持ち運ばれて帯電ローラ2に付着・混入する。

【0104】したがって、感光体1と帯電ローラ2とのニップ部 $n$ にこの帯電促進粒子 $m$ が存在した状態で感光

体1の直接注入帯電が行なわれる。

【0105】この帯電促進粒子mの存在により、帯電ローラ2にトナーが付着・混入した場合でも、帯電ローラ2の感光体1への緻密な接触性と接触抵抗を維持できるため、該帯電ローラ2による感光体1の直接注入帯電を行なわせることができる。

【0106】つまり、帯電ローラ2が帯電促進粒子mを介して密に感光体1に接触して、帯電ローラ2と感光体1の相互接触面に存在する帯電促進粒子mが感光体1表面を隙間なく摺擦することで、帯電ローラ2による感光体1の帯電は帯電促進粒子mの存在により放電現象を用いない安定かつ安全な直接注入帯電が支配的となり、従来のローラ帯電等では得られなかった高い帯電効率を得られ、帯電ローラ2に印加した電圧とほぼ同等の電位を感光体1に与えることができる。

【0107】また帯電ローラ2に付着・混入した転写残トナーは帯電ローラ2から徐々に感光体1上に吐き出されて感光体1面の移動とともに現像部に至り、現像手段において現像同時クリーニング(回収)される(トナーリサイクルプロセス)。

【0108】また、画像形成装置が稼働されることで、現像装置1の現像剤1に混入させてある帯電促進粒子mが現像部aで感光体1面に移行し該像担持面の移動により転写部bを経て帯電部nに持ち運ばれて帯電部nに新しい粒子mが逐次に供給され続けるため、帯電部nにおいて帯電促進粒子mが脱落等で減少したり、該粒子mが劣化するなどしても、帯電性の低下が生じることが防止されて良好な帯電性が安定して維持される。

【0109】かくして、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセスの画像形成装置において、接触帯電部材として簡易な帯電ローラ2を用いて、しかも該帯電ローラ2の転写残トナーによる汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接注入帯電を長期に渡り安定に維持させることができ、均一な帯電性を与えることが出来、オゾン生成物による障害、帯電不良による障害等のない、簡易な構成、低コストな画像形成装置を得ることができる。

【0110】b) また前述のように、帯電促進粒子mは帯電性を損なわないために、電気抵抗値が抵抗値が $1 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下である必要がある。そのため、現像部nにおいて現像剤が直接感光体1に接触する接触現像装置を用いた場合には、現像剤中の帯電促進粒子mを通じて、現像バイアスにより感光体1に電荷注入され、画像がよみがえり発生してしまう。

【0111】しかし、本例では現像装置は非接触型現像装置であるので、現像バイアスが感光体1に注入されることがなく、良好な画像を得ることが出来る。また、現像部aにおいて感光体1への電荷注入が生じないため、ACのバイアスなど現像スリーブ4aと感光体1間に高電位差を持たせることが可能であり、帯電促進粒子mが

均等に現像されやすく、均一に帯電促進粒子mを感光体1表面に塗布し、帯電部で均一な接触を行い、良好な帯電性を得ることが出来き、良好な画像を得ることが可能となる。

【0112】c) 帯電ローラ2と感光体1との接触面nに帯電促進粒子mを介在させることにより、該帯電促進粒子mの潤滑効果(摩擦低減効果)により帯電ローラ2と感光体1との間に容易に効果的に速度差を設けることが可能となる。

【0113】帯電ローラ2と感光体1との間に速度差を設けることにより、帯電ローラ2と感光体1の相互接触面nにおいて帯電促進粒子mが感光体1に接触する機会を格段に増加させ、高い接触性を得ることができ、容易に直接注入帯電を可能にする。

【0114】速度差を設ける構成としては、帯電ローラ2を回転駆動して感光体1と該帯電ローラ2に速度差を設けることになる。好ましくは帯電部nに持ち運ばれる感光体1上の転写残トナーを帯電ローラ2に一時的に回収し均すために、帯電ローラ2を回転駆動し、さらに、その回転方向は感光体1表面の移動方向とは逆方向に回転するように構成することが望ましい。即ち、逆方向回転で感光体1上の転写残トナーを一旦分離し帯電を行なうことにより優位に直接注入帯電を行なうことが可能である。

【0115】像担持体としての感光ドラム1と接触帯電部材としての帯電ローラ2との帯電ニップ部nにおける帯電促進粒子mの介在量は、少なすぎると、該粒子による潤滑効果が十分に得られず、帯電ローラ2と感光ドラム1との摩擦が大きくて帯電ローラ2を感光ドラム1に速度差を持って回転駆動させることが困難である。つまり、駆動トルクが過大となるし、無理に回転させると帯電ローラ2や感光ドラム1の表面が削れてしまう、更に該粒子による接触機会増加の効果が得られないこともあり十分な帯電性能が得られない。一方、該介在量が多すぎると、帯電促進粒子の帯電ローラ2からの脱落が著しく増加し作像上に悪影響が出る。

【0116】実験によると該介在量は $10^3$  個/ $\text{mm}^2$ 以上が望ましい。 $10^3$  個/ $\text{mm}^2$ より低いと十分な潤滑効果と接触機会増加の効果が得られず帯電性能の低下が生じる。

【0117】より望ましくは $10^3 \sim 5 \times 10^5$  個/ $\text{mm}^2$ の該介在量が好ましい。 $5 \times 10^5$  個/ $\text{mm}^2$ を超えると、該粒子の感光ドラム1へ脱落が著しく増加し、粒子自体の光透過性を問わず、感光ドラム1への露光量不足が生じる。 $5 \times 10^5$  個/ $\text{mm}^2$ 以下では脱落する粒子量も低く抑えられ該悪影響を改善できる。該介在量範囲において感光ドラム1上に脱落した粒子の存在量を測ると $10^2 \sim 10^5$  個/ $\text{mm}^2$ であったことから、作像上弊害がない該存在量としては $10^3$  個/ $\text{mm}^2$ 以下が望まれる。

【0118】該介在量及び感光ドラム1上の該存在量の測定方法について述べる。該介在量は帯電ローラ2と感光ドラム1の帯電ニップ部nを直接測ることが望ましいが、帯電ローラ2に接触する前に感光ドラム1上に存在した粒子の多くは逆方向に移動しながら接触する帯電ローラ2に剥ぎ取られることから、本発明では帯電ニップ部nに到達する直前の帯電ローラ2表面の粒子量をもって該介在量とした。具体的には、帯電バイアスを印加しない状態で感光ドラム1及び帯電ローラ2の回転を停止し、感光ドラム1及び帯電ローラ2の表面をビデオマイクロスコープ（OLYMPUS製OVM1000N）及びデジタルスチルレコーダ（DELTA製SR-3100）で撮影した。帯電ローラ2については、帯電ローラ2を感光ドラム1に当接するのと同じ条件でスライドガラスに当接し、スライドガラスの背面からビデオマイ

クロスコープにて該接触面を1000倍の対物レンズで10箇所以上撮影した。得られたデジタル画像から個々の粒子を領域分離するため、ある閾値を持って二値化処理し、粒子の存在する領域の数を所望の画像処理ソフトを用いて計測した。また、感光ドラム1上の該存在量についても感光ドラム1上を同様のビデオマイクロスコープにて撮影し同様の処理を行い計測した。

【0119】該介在量の調整は、現像器4の現像剤4tにおける帯電促進粒子mの配合量を設定することにより行った。一般には現像剤（トナー）t100重量部に対して帯電促進粒子mは0.01～20重量部である。

【0120】（3）本実施形態例の評価  
本実施形態例1の優位性を比較例とともに下表にまとめた。

【0121】

項目1	項目2
○	○
△	○
○	△

【0126】項目2での評価では、帯電装置を入れ替えて、帯電ローラを用いた放電による帯電を行い、その時の白地部に

- ：画像かぶりが生じない
  - △：画像かぶりがわずかに生じる
  - ：画像かぶりが生じる
- である。

【0127】比較例において比較例1のように現像バイアスとしてDCバイアスのみを印加した際には、現像剤に混入した帯電促進粒子mが感光体1表面に十分に供給されず、印字が続けると帯電不良がわずかに生じた。そのため、項目1の結果で示されるように画像が劣化してしまった。

【0128】また、比較例2のように現像バイアスにAC電圧を重ねたものを用いた場合には、帯電促進粒子mの補給は十分に行われたが、感光体1表面への電荷注入が生じてしまい、画像かぶりが生じた。

【0129】それに対して、本実施形態例1ではそのようなことが無く、帯電促進粒子mが十分に補給され、画像かぶりが生じることもなかった。

【0130】また、現像剤（トナー）100重量部に対する帯電促進粒子mの混入部数を振ったものを合わせて示す。

【0131】

項目1	項目2
○	○
△	○
△	△

#### 実施形態例1

比較例1（DCバイアス印加時）

比較例2（ACバイアス重畳時）

（比較例1・2）比較例の画像形成装置は本実施形態例1のプリンタにおいて、現像装置4として、現像スリーブ4nと感光体1間の距離が100nmである接触型現像装置を用いた。

【0122】また比較例では、現像バイアスとして-420VのDC電圧を印加した場合（比較例1）と、-420VのDC電圧と、周波数1600Hz、ピーク間電圧1600Vの矩形のAC電圧を重ねたものを印加した場合（比較例2）の2例とした。その他のプリンタ構成は本実施形態例1のプリンタと同じである。

【0123】本実施形態例1と比較例1及び同2の比較は画像比較により行った。画像比較は以下の基準で行った。

【0124】項目1：ベタ黒後の白地部あるいは中間調部のゴーストの有無

項目2：白地の画像かぶり

項目1は帯電性の観点からの基準であり、項目2は現像性からの基準である。

【0125】また、画像評価はA4縦方向に500枚の印字を行った後に行った。また、項目1での評価は

○：ベタ黒後の中間調部のゴーストが無い

△：ベタ黒後の白地部のゴーストが無いが、中間調部ではある

○：ベタ黒後の白地部・中間調部でゴーストがある。

である。

①. 帯電促進粒子mの部数 1部

本実施形態例1

比較例1（DCバイアス印加時）

比較例2（ACバイアス重畳時）

②. 帯電促進粒子mの部数 4部

## 本実施形態例1

比較例1 (DCバイアス印加時)

比較例2 (ACバイアス重畳時)

以上のように、本実施形態例1では、帯電促進粒子mを現像剤1に混入させ、非接触型現像装置4を用いて現像を行うことにより、帯電促進粒子mの十分な供給を行うことができる。また、現像装置4による感光体1表面への電荷注入も生じず、画像かぶりも生じない。そのため、良好な画像を得ることが可能となった。

【0132】実施形態例2 (図2)

本実施形態例は、前述の実施形態例1のプリンタにおいて、現像装置1の現像スリーブ4aに感光体1に対して周速差をもたせたものである。

【0133】具体的には、図2のように現像装置の現像スリーブ4aを現像部aにおいて感光体1面の移動方向とは逆方向となる時計方向に120%の周速差で回転させた。その他のプリンタ構成は実施形態例1のプリンタと同じである。

【0134】現像装置4において現像剤を担持して感光体1に対する現像部aに搬送する現像剤担持搬送部材としての現像スリーブ4aが感光体1に対して周速差をもつことにより、現像剤の現像部aへの供給を十分に行うことが可能であり、また帯電促進粒子mの補給も十分に行うことが可能である。即ち現像スリーブ4a側から感光体1側への現像剤(トナー)および帯電促進粒子の供給を十分に行い、現像バイアスが感光体1へ注入す

①、帯電促進粒子mの部数 1部

## 本実施形態例2

比較例1 (DCバイアス印加時)

比較例2 (ACバイアス重畳時)

②、帯電促進粒子mの部数 3部

## 本実施形態例2

比較例1 (DCバイアス印加時)

比較例2 (ACバイアス重畳時)

③、帯電促進粒子mの部数 4部

## 本実施形態例2

比較例1 (DCバイアス印加時)

比較例2 (ACバイアス重畳時)

以上のように、本実施形態例では、帯電促進粒子mを現像剤に混入させ、非接触型現像装置4を用いて現像を行い、現像スリーブ4aが感光体1表面に対して周速差を持っているため、帯電促進粒子mの十分な供給を行うことができる。また、現像装置4による感光体1表面への電荷注入も生じず、画像かぶりも生じない。そのため、良好な画像を得ることが可能となった。

【0141】実施形態例3 (図3)

項目1

○

項目2

○

△

△

○

×

ることによる現像かぶりが発生しない。そのため、良好な画像を得ることができる。

【0135】つまり、低抵抗の帯電促進粒子mを含む現像剤の種が感光体1に周速差を持って接触することなく、感光体1表面への電荷注入も生じないため、良好な画像を得ることが可能となる。

【0136】本実施形態例2の優位性を比較例とともに以下にのべる。

【0137】比較例1と2は前述実施形態例1における比較例1と2のプリンタにおいて、さらに現像装置の現像スリーブ4aを現像部aにおいて感光体1面の移動方向とは逆方向となる時計方向に120%の周速差で回転させたものである。

【0138】実施形態例1での比較例と同じように、現像剤(トナー)100重量部に対する帯電促進粒子mの混入部数を1部、3部、4部と振った場合で画像比較を行った。

【0139】評価項目は実施形態例1と同じく、

項目1；ベタ黒後の白地部あるいは中間調部のゴーストの有無

項目2；白地の画像かぶり

であり、評価方法も実施形態例1と同じである。

【0140】

項目1

○

項目2

○

△

○

△

△

項目1

○

項目2

○

△

△

○

×

項目1

○

項目2

○

○

×

○

×

本実施形態例は、前述の実施形態例1のプリンタにおいて、像担持体である感光体1として表面層の抵抗制御を行なったものを用いたものである。その他のプリンタ構成は実施形態例1のプリンタと同じである。

【0142】本例では感光体1の表面に電荷注入層を設けて感光体表面の抵抗を調節している。図3は、本例で使用した、表面に電荷注入層を設けた感光体1の層構成模型図である。即ち該感光体1は、アルミドラム基体

(A1ドラム基体)11上に下引き層12、正電荷注入防止層13、電荷発生層14、電荷輸送層15の順に重ねて塗工された一般的な有機感光体ドラムに電荷注入層16を塗布することにより、帯電性能を向上したものである。

【0143】感光体1の表面層である電荷注入層16は、バインダーとしての光硬化型のアクリル樹脂などの硬化性樹脂に、導電性粒子(導電フィラー)として超微粒導電電粒子である $\text{SnO}_2$ 等を分散することにより抵抗値を下げている。

【0144】具体的には、アンチモンをドーピングし、低抵抗化した粒径約0.03 $\mu\text{m}$ の $\text{SnO}_2$ 粒子を樹脂に対して70重量%分散した材料の塗工層である。

【0145】このようにして調合した塗工液をディッピング塗工により、厚さ1 $\mu\text{m}$ 塗工してある。そのため、 $1 \times 10^{18} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の抵抗値となる。導電粒子を分散しない場合には $1 \times 10^{19} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度であった。なおこの測定は温度25℃、湿度40%の環境で測定した。

【0146】このような表面抵抗値の感光体を用いることにより、より良好な帯電性を得ることが出来る。

【0147】電荷注入層16として重要な点は、表層の抵抗にある。電荷の直接注入による帯電方式においては、被帯電体側の抵抗を下げることにより効率良く電荷の授受が行えるようになる。一方、感光体として用いる場合には静電潜像を一定時間保持する必要があるため、電荷注入層16の体積抵抗値としては $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{14} (\Omega \cdot \text{cm})$ の範囲が適当である。

【0148】また本構成のように電荷注入層16を用いていない場合でも、例えば電荷輸送層15が上記抵抗範囲に或る場合は同等の効果が得られる。

【0149】さらに、表層の体積抵抗が約 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であるアモルファスシリコン感光体等を用いても同様な

効果が得られる。

【0150】表面層の抵抗制御を行なった感光体1を用いることにより、静電潜像を維持するとともに、プロセススピードの速い装置においても、十分な帯電性を与え、直接帯電を優位に実現することができる。現像手段における接触注入帯電が生じやすい画像形成装置でも現像剤および帯電促進粒子の供給を十分に行ないつつ、現像バイアスが像担持体へ注入することによる現像かぶりが発生しない。そのため、良好な画像を得ることができる。

【0151】本実施形態例で用いたような表面層の抵抗値を制御した感光体を用いることにより、接触注入帯電性を向上させることができる。しかし、その場合現像装置による電荷注入も生じやすくなる。本実施形態例ではそのような感光体を用いしつつも、現像装置に非接触型現像装置を用いることにより、良好な帯電性と現像性を両立させることができる。

【0152】本実施形態例3の優位性を比較例とともに以下に示す。

【0153】比較例1と2は前述実施形態例1における比較例1と2のプリンタにおいて、感光体1として上記のように低抵抗表面層を持つ感光体を用いたものである。

【0154】実施形態例1での比較例と同じように、現像剤(トナー)100重量部に対する帯電促進粒子mの混入部数を1部、3部、4部と振った場合で画像比較を行った。

【0155】評価項目は実施形態例1と同じく、  
項目1：ベタ黒後の白地部あるいは中間調部のゴーストの有無  
項目2：白地の画像かぶり  
であり、評価方法も実施形態例1と同じである。

【0156】

①. 帯電促進粒子mの部数 1部

本実施形態例3	○	○
比較例1(DCバイアス印加時)	○	△△
比較例2(ACバイアス重畳時)	○	△

②. 帯電促進粒子mの部数 3部

本実施形態例3	○	○
比較例1(DCバイアス印加時)	○	△
比較例2(ACバイアス重畳時)	○	×

③. 帯電促進粒子mの部数 4部

本実施形態例3	○	○
比較例1(DCバイアス印加時)	○	×
比較例2(ACバイアス重畳時)	○	×

帯電性を見ると、低抵抗の表面層を持ち接触注入帯電性を高くした感光体1を用いているために、比較例1や2

でも良好である。しかし、感光体1の接触注入帯電性が高いために、接触型現像装置による電荷注入が生じやす

く、比較例1や2では現像での電荷注入による画像かぶりが発生している。

【0157】それに対して、本実施形態例では非接触型現像装置4を用いて現像を行っているために、現像装置3による感光体1表面への電荷注入も生じず、画像かぶりも生じない。そのため、低抵抗表面層を持つ感光体1を用い、良好な帯電性を得るとともに、良好な画像を得ることが可能となった。

【0158】その他、

1) 可撓性の接触帯電部材としての帯電ローラ2は実施形態例の帯電ローラに限られるものではない。

【0159】また接触帯電部材2は帯電ローラの他に、ファーブラシ、フェルト、布などの材質・形状のものも使用可能である。また、これらを積層し、より適切な弾性と導電性を得ることも可能である。ブレード等の部材でも構わない。

【0160】2) 実施形態例では現像装置4は、磁性の現像剤を用いた1成分非接触型現像装置であるが、2成分現像剤や、非磁性の現像剤を用いる非接触型現像装置でも構わない。

【0161】3) 帯電ローラ2や現像スリーブ4aに対する印加帯電バイアスあるいは印加現像バイアスは直流電圧に交番電圧(交流電圧)を重ねてもよい。

【0162】交番電圧の波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。また、直流電源を周期的にオン・オフすることによって形成された矩形波であってもよい。このように交番電圧の波形としては周期的にその電圧値が変化するようなバイアスが使用できる。

【0163】4) 静電潜像形成のための画像露光手段としては、実施形態例の様にデジタル的な潜像を形成するレーザー走査露光手段に限定されるものではなく、通常のアナログ的な画像露光やLEDなどの他の発光素子でも構わないし、蛍光灯等の発光素子と液晶シャッター等の組み合わせによるものなど、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであるなら構わない。

【0164】感光体1は静電記録誘電体等であってもよい。この場合は、該誘電体面を所定の極性・電位に一樣に一次帯電した後、除電針ヘッド、電子銃等の除電手段で選択的に除電して目的の静電潜像を書き込み形成する。

【0165】5) 感光体1からトナー画像の転写を受ける記録媒体は転写ドラム等の中間転写体であってもよい。

【0166】6) トナー粒度の測定方法の1例を述べる。測定装置としては、コールターカウンターTA-2型(コールタ社製)を用い、個数平均分布、体積平均

分布を出力するインターフェイス(日科機製)及びC/N

1パーソナルコンピュータ(キヤノン製)を接続し、電解液は一級塩化ナトリウムを用いて1%NaCl水溶液を調製する。

【0167】測定法としては、前記電解水溶液100～150ml中に分散剤として界面活性剤、好ましくは、アルキルベンゼンスルホン酸塩0.1～5mlに加え、更に測定試料を0.5～50mg加える。

【0168】試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約1～3分間分散処理を行い、前記コールターカウンターTA-2型により、アパーチャーとして100μmアパーチャーを用いて2～40μmの粒子の粒度分布を測定して、体積平均分布を求める。これらの求めた体積平均分布より体積平均粒径を得る。

【0169】

【発明の効果】以上述べたように本発明は、接触帯電方式、転写方式、トナーリサイクルプロセス(クリーナレスシステム)の画像形成装置において、接触帯電部材として帯電ローラやファーブラシ等の簡易な部材を用いて、しかも該接触帯電部材の転写残トナーによる汚染にかかわらず、低印加電圧でオゾンレスの直接注入帯電を長期に渡り安定に維持させて実現する、即ち帯電ローラやファーブラシ等の接触帯電部材を用いた簡易な構成で、直接注入帯電と、トナーリサイクルプロセスを実現することができ、オゾン生成物による障害、帯電不良による障害等のない、簡易な構成、低コストな画像形成装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1における画像形成装置の概略構成図

【図2】実施形態例2における画像形成装置の概略構成図

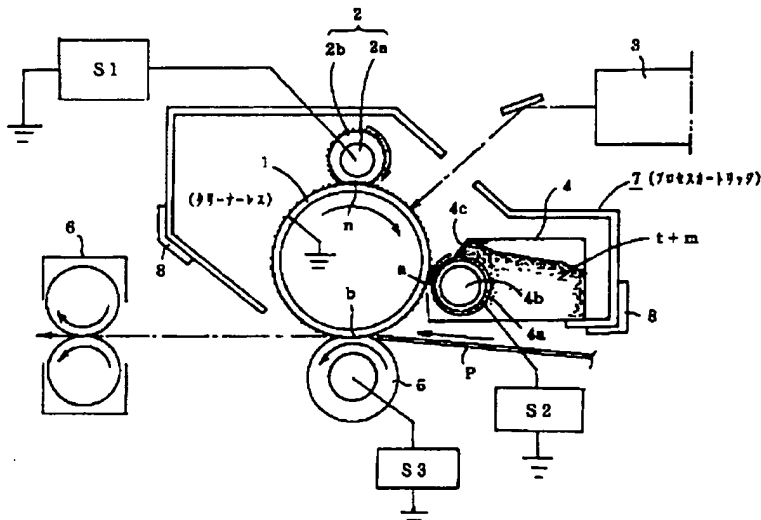
【図3】実施形態例3における、表面に電荷注入層を設けた感光体の層構成模型図

【図4】帯電特性グラフ

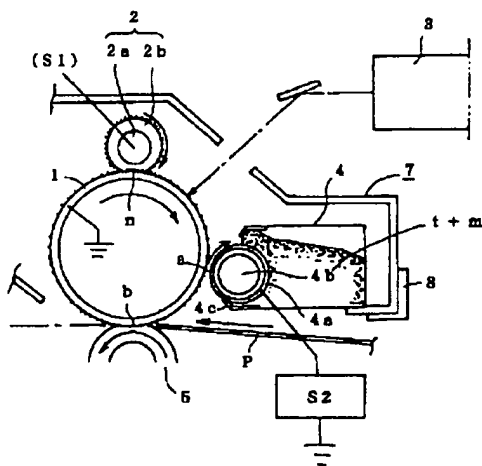
【符号の説明】

- 1 感光体(像担持体、被帯電体)
- 2 帯電ローラ(帯電ローラ2)
- 3 レーザービームスキャナ(露光器)
- 4 現像装置
- 4a 現像スリーブ
- 5 現像剤(トナー)
- m 帯電促進粒子
- 5 転写ローラ
- 6 定着装置
- 7 プロセスカートリッジ
- 12 転写材

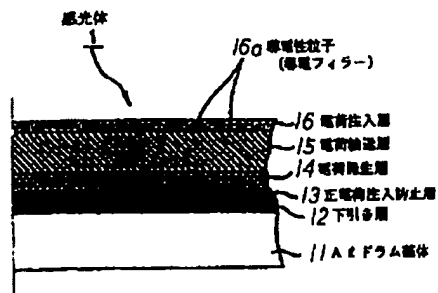
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

